

## 特 許 協 力 条 約

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
〔PCT36条及びPCT規則70〕

REC'D 13 MAY 2004

WIPO PCT

出願人又は代理人 の書類記号 03PCFP860	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/08245	国際出願日 (日.月.年) 27.06.03	優先日 (日.月.年) 28.06.02
国際特許分類 (IPC) Int. Cl <sup>7</sup> G02F1/01		
出願人 (氏名又は名称) 日本電気株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。

☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
この附属書類は、全部で 11 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☒ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 27.06.03	国際予備審査報告を作成した日 07.04.04	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 宙子	2 X 9316
電話番号 03-3581-1101 内線 3293		

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-40, 42, 43 ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書 第 41 ページ、 04.11.03 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 出願時に提出されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
請求の範囲 第 2, 3, 10, 12-14 項、 04.11.03 付の書簡と共に提出されたもの  
請求の範囲 第 4-6, 8, 9, 11, 15-24, 26 項、 15.03.04 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-19 ~~ページ~~/図、 出願時に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☒ 請求の範囲 第 1, 7, 25, 27, 28, 29 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	2-6, 8-10, 12-16, 18, 19, 21-24, 26	有
	請求の範囲	11, 17, 20	無
進歩性 (IS)	請求の範囲	2-6, 8-10, 21-24, 26	有
	請求の範囲	12-16, 18, 19	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	2-6, 8-24, 26	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

- ・請求の範囲11, 17, 20は、文献1から新規性を有さない。

文献1には、機械的強度の利点から、「不完全分離」で残される「連結部」を利用することが記載されている。分離されていない部分が一部でも残っていれば「不完全分離」とであると認められ、文献1に記載のものは、必ずしも「連結部」が導波路方向に連続的に存在する場合のみに限定されるものでない。

- ・請求の範囲12は、文献1より進歩性を有さない。

エッチング残留部が存在した場合の光導波路の形状として、格別な点は認められない。

- ・請求の範囲13は、文献1より進歩性を有さない。

熱光学位相シフタにおいて、熱伝導性の観点から基板と橋梁部光導波路との間に空隙ないしは熱伝導率の小さい他の材料を挿入すること、さらに、橋梁部光導波路と基板との間の部分的連結部は機械的強度の点で有利であること、については文献1にて周知の技術的事項であると認められる。

「支持部」を「基板より熱伝導率が小さい材料で形成すること」は、該技術的事項から当業者にとって自明である。

- ・請求の範囲14-16は、文献1より進歩性を有さない。

単に支持部を「エッチング速度が基板より大きい材料」或いは「クラッド層と同じ材料」から形成することが、「熱光学位相シフタ」として該請求の範囲に記載された他の構成要素との関連において有意な効果をもたらすものとは認められず、格別な技術的事項とは認められない。

- ・請求の範囲20は文献1より進歩性を有さない。

機械的強度の観点からの光導波路形状設計として格別な点は認められない。

- ・請求の範囲2-6, 8-10, 21-24, 26に係る発明はいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

文献

- 1, JP 01-158413 A
- 2, US 6031957 A1
- 3, HORINO, M. et al., JSME International Journal, Ser. C, Vol. 41, No. 4, 1998, p. 978-982
- 4, SUGITA, A. et al., Trans. IEICE, Vol. E37, No. 1, 1990. p. 105-109

## Ⅷ. 国際出願に対する意見

請求の範囲、明細書及び図面の明瞭性又は請求の範囲の明細書による十分な裏付についての意見を次に示す。

請求の範囲 11 における「コアが延びる方向の一部に設けられた支持部」と、該請求項を引用する請求の範囲 17 における「支持部が、前記コアが延びる方向の全長にわたって連続的に形成されている」こととは、整合性が不明である。

れる A 1 3 - A 1 3 ' 線に沿った熱光学位相シフトの断面図であり、図 1 7 C は図 1 7 A に示す B 1 3 - B 1 3 ' 線に沿った熱光学位相シフトの断面図である。また、図 1 8 A 乃至 1 8 D は本実施例に係る熱光学位相シフトの製造方法を示す熱光学位相シフトの断面図であり、図 1 9 は本実施例に係る熱光学位相シフトの製造方法における図 1 8 C に示す工程を示す平面図である。

図 1 7 A 乃至 1 7 C に示されるように、本実施例に係る熱光学位相シフトにおいては、隙間 1 5 の一部に支柱 1 2 が形成されている。支柱 1 2 は、犠牲層 2 (図 1 D 参照) よりもエッチング速度が小さい材料で形成されており、例えば、犠牲層 2 が P S G により形成されている場合、支柱 1 2 は例えば B P S G により形成されている。支柱 1 2 は橋梁部分 1 4 a の長手方向の一部に設けられており、橋梁部分 1 4 a を基板 1 に対して支持し、上下方向の自由度を制約している。

次に、本実施例に係る熱光学位相シフトの製造方法について説明する。まず、図 1 8 A に示されるように、基板 1 上に、例えば P S G により犠牲層 2 が形成される。フォトリソグラフィ及び R I E により、犠牲層 2 の一部が除去され、その部分に B P S G 膜が埋め込まれ、支柱 1 2 が形成される。次に、図 1 8 B に示されるように、第 1 実施例と同様な方法により、下側クラッド層 3 及び薄膜 4 a が形成される。次に、図 1 8 C 及び図 1 9 に示されるように、薄膜 4 a がパターンニングされてコア 4 が形成され、上側クラッド層 5 が形成される。続いて、図 1 8 D に示されるように、上側クラッド層 5 上に薄膜ヒ

## 請求の範囲

1. (削除)

2. 基板と、

ヒータと、

前記基板の直接的又は間接的に上に設けられたクラッド層と、

前記ヒータに対応する部位において、前記基板と前記クラッド層から離れて形成された橋梁部クラッド層と、前記橋梁部クラッド層は前記ヒータ対応部位以外において前記クラッド層に接続され、

前記橋梁部クラッド層の内部に設けられたコアとを具備し、

前記橋梁部クラッド層と前記コアは、前記ヒータ対応部位において橋梁部光導波路を形成し、

前記ヒータは、前記ヒータ対応部位において前記橋梁部光導波路の内部又は外部に前記コアから離なれて設けられていて、前記橋梁部光導波路を伝播する光信号の位相を変更するように熱を発生し、

前記クラッド層は、犠牲層を介して前記基板上に形成され、

前記犠牲層は、前記基板よりもエッチング速度が大きい材料により形成されており、

前記犠牲層は、前記基板より熱伝導率が小さい材料で形成されている

熱光学位相シフタ。

3. 請求項2に記載の熱光学位相シフタにおいて、  
前記犠牲層は、リンを含むガラス材料で形成され、  
前記クラッド層は、ボロン及びリンを含むガラス材料で  
形成されている  
熱光学位相シフタ。

4. (補正後) 請求項2に記載の熱光学位相シフタにお  
いて、  
前記コア、前記クラッド層及び前記橋梁部クラッド層が  
石英を含むガラス材料により形成されている  
熱光学位相シフタ。

5. (補正後) 請求項2又は3に記載の熱光学位相シフ  
タにおいて、  
前記コアが形成されるガラス材料がゲルマニウムを含む  
熱光学位相シフタ。

6. (補正後) 請求項2又は3に記載の熱光学位相シフ  
タにおいて、  
前記基板が石英を含むガラス材料又はシリコンにより形  
成されている  
熱光学位相シフタ。

7. (削除)

8. (補正後) 請求項2乃至6のいずれかに記載の熱光  
学位相シフタにおいて、

前記ヒータが前記橋梁部クラッド層の上に設けられている

熱光学位相シフタ。

9. (補正後) 請求項2乃至6のいずれかに記載の熱光学位相シフタにおいて、

前記ヒータが前記橋梁部クラッド層中に前記コアから離れて設けられている

熱光学位相シフタ。

10. 請求項9に記載の熱光学位相シフタにおいて、

前記ヒータが前記橋梁部クラッド層中で前記コアの下に設けられている

熱光学位相シフタ。

11. (補正後) 基板と、

ヒータと、

前記基板の直接的又は間接的に上に設けられたクラッド層と、

前記ヒータに対応する部位において、前記基板と前記クラッド層から離れて形成された橋梁部クラッド層と、前記橋梁部クラッド層は前記ヒータ対応部位以外において前記クラッド層に接続され、

前記橋梁部クラッド層の内部に設けられたコアとを具備し、

前記橋梁部クラッド層と前記コアは、前記ヒータ対応部位において橋梁部光導波路を形成し、

前記ヒータは、前記ヒータ対応部位において前記橋梁部光導波路の内部又は外部に前記コアから離なれて設けられていて、前記橋梁部光導波路を伝播する光信号の位相を変更するように熱を発生し、

前記橋梁部クラッド層を支持するように、前記橋梁部光導波路と前記基板との間の隙間の、前記コアが延びる方向の一部に設けられた支持部を更に具備する熱光学位相シフタ。

1 2 . 請求項 1 1 に記載の熱光学位相シフタにおいて、

前記支持部を有する個所の前記橋梁部光導波路の幅は、前記支持部を有しない前記橋梁部導波路の幅より広い熱光学位相シフタ。

1 3 . 請求項 1 1 又は 1 2 に記載の熱光学位相シフタにおいて、

前記支持部は、前記基板より熱伝導率が小さい材料で形成されている熱光学位相シフタ。

1 4 . 基板と、

ヒータと、

前記基板の直接的又は間接的に上に設けられたクラッド層と、

前記ヒータに対応する部位において、前記基板と前記クラッド層から離れて形成された橋梁部クラッド層と、前記橋梁部クラッド層は前記ヒータ対応部位以外において前記

クラッド層に接続され、

前記橋梁部クラッド層の内部に設けられたコアと

前記橋梁部クラッド層を支持するように、前記橋梁部光導波路と前記基板との間の隙間の一部に設けられた支持部とを具備し、

前記橋梁部クラッド層と前記コアは、前記ヒータ対応部位において橋梁部光導波路を形成し、

前記ヒータは、前記ヒータ対応部位において前記橋梁部光導波路の内部又は外部に前記コアから離なれて設けられていて、前記橋梁部光導波路を伝播する光信号の位相を変更するように熱を発生し、

前記支持部は、前記基板よりもエッチング速度が大きい材料により形成されている  
熱光学位相シフタ。

# 15. (補正後) 基板と、

ヒータと、

前記基板の直接的又は間接的に上に設けられたクラッド層と、

前記ヒータに対応する部位において、前記基板と前記クラッド層から離れて形成された橋梁部クラッド層と、前記橋梁部クラッド層は前記ヒータ対応部位以外において前記クラッド層に接続され、

前記橋梁部クラッド層の内部に設けられたコアと

前記橋梁部クラッド層を支持するように、前記橋梁部光導波路と前記基板との間の隙間の一部に設けられた支持部とを具備し、

前記橋梁部クラッド層と前記コアは、前記ヒータ対応部位において橋梁部光導波路を形成し、

前記ヒータは、前記ヒータ対応部位において前記橋梁部光導波路の内部又は外部に前記コアから離なれて設けられていて、前記橋梁部光導波路を伝播する光信号の位相を変更するように熱を発生し、

前記支持部は、前記基板よりもエッチング速度が大きい材料により形成されており、前記支持部の材料の熱伝導率は前記基板より小さい  
熱光学位相シフタ。

16. (補正後) 請求項11、14及び15のいずれかに記載の熱光学位相シフタにおいて、

前記支持部は、前記クラッド層と同じ材料で形成されている  
熱光学位相シフタ。

17. (補正後) 請求項11、14及び15のいずれかに記載の熱光学位相シフタにおいて、

前記支持部が、前記コアが延びる方向の全長にわたって連続的に形成されている  
熱光学位相シフタ。

18. (補正後) 請求項14又は15に記載の熱光学位相シフタにおいて、

前記支持部が、前記コアが延びる方向の一部に形成されている

熱光学位相シフト。

19. (補正後) 請求項2、11、14及び15のいずれかに記載の熱光学位相シフトにおいて、

前記光導波路クラッド層は、前記ヒータ対応部位の端部において、中央部より広い幅を有する熱光学位相シフト。

20. (補正後) 請求項2、11、14及び15のいずれかに記載の熱光学位相シフトにおいて、

前記ヒータ対応部位の途中に設けられ、前記クラッド層と前記光導波路クラッド層との間の溝に設けられ、前記クラッド層と前記光導波路クラッド層とを接続して前記光導波路を支持する支持梁を更に具備する熱光学位相シフト。

21. (補正後) 基板上の犠牲層を形成することと、前記犠牲層は、前記基板よりも大きいエッチング速度を有し、

前記犠牲層を覆うように第1下側クラッド層を形成することと、前記第1下側クラッド層は、前記犠牲層より小さいエッチング速度を有し、

前記第1下側クラッド層上の、所定部位にヒータを形成することと、

前記第1下側クラッド層の上に第2下側クラッド層を形成することと、下側クラッド層は、前記下側第1クラッド層と前記第2下側クラッド層とを有し、

前記第2下側クラッド層上の、前記所定部位に対応する部位にコアを形成することと、

前記下側クラッド層と前記コアの上に上側クラッド層を形成することと、

前記上側クラッド層と前記下側クラッド層を通して前記犠牲層に達するように、前記所定部位に対応する部位に前記ヒータの両側に溝を形成することと、

前記溝を介して前記犠牲層の少なくとも一部を除去すること

を具備する熱光学位相シフタの製造方法。

22. (補正後) 請求項21に記載の熱光学位相シフタの製造方法において、

前記除去することは、

前記下側クラッド層と前記基板との間に前記両側の溝を接続する隙間を形成するように、前記犠牲層を除去すること

を具備する熱光学位相シフタの製造方法。

23. (補正後) 基板上に犠牲層を形成することと、前記犠牲層は、前記基板よりも大きいエッチング速度を有し、

前記犠牲層を覆うように下側クラッド層を形成することと、前記下側クラッド層は、前記犠牲層より小さいエッチング速度を有し、

前記下側クラッド層上の、所定部位にコアを形成することと、

前記下側クラッド層と前記コアの上に上側クラッド層を形成することと、

前記上側クラッド層上の、前記所定部位に対応する部位

にヒータを形成することと、

前記上側クラッド層と前記下側クラッド層を通して前記犠牲層に達するように、前記ヒータの両側の、前記所定部位に対応する部位に溝を形成することと、

前記溝を介して前記犠牲層の少なくとも一部を除去することを具備し、

前記除去することは、

前記所定部位に対応する部位において、前記下側クラッド層を支持する部分を残すように、前記犠牲層を除去すること

を具備する熱光学位相シフタの製造方法。

24. (補正後) 基板上に犠牲層を形成することと、前記犠牲層は、前記基板よりも大きいエッチング速度を有し、

前記犠牲層を覆うように下側クラッド層を形成することと、前記下側クラッド層は、前記犠牲層より小さいエッチング速度を有し、

前記下側クラッド層上の、所定部位にコアを形成することと、

前記下側クラッド層と前記コアの上に上側クラッド層を形成することと、

前記上側クラッド層上の、前記所定部位に対応する部位にヒータを形成することと、

前記上側クラッド層と前記下側クラッド層を通して前記犠牲層に達するように、前記ヒータの両側の、前記所定部位に対応する部位に溝を形成することと、

前記溝を介して前記犠牲層の少なくとも一部を除去することを具備し、

前記除去することは、

前記下側クラッド層と前記基板との間に前記両側の溝を接続する隙間を形成するように、フッ化水素酸水溶液又は緩衝フッ化水素酸水溶液を用いて前記犠牲層を除去することを具備する熱光学位相シフトの製造方法。

## 25. (削除)

26. (補正後) 請求項21、23、及び24のいずれかに記載の熱光学位相シフトの製造方法において、

前記下側クラッド層を形成すること、前記コアを形成すること、及び前記上側クラッド層を形成することは、常圧化学気相堆積法又はプラズマ化学気相堆積法を用いて行われる熱光学位相シフトの製造方法。